

## Zur endophytischen Eiablage fossiler Kleinlibellen (Insecta, Odonata, Zygoptera), mit Beschreibung eines neuen Gelegetyps

### Endophytic reproduction of fossil damselflies (Insecta, Odonata, Zygoptera), with the description of a new type of egg-sets

Von MEINOLF HELLMUND \*) & WINFRIED HELLMUND \*\*)

mit 8 Abbildungen

#### Kurzfassung

Es werden zwei neue Fundstücke von fossilen Zygopteren-Eigelegen vorgestellt. Das eine stammt vom Randecker Maar und wird dem „Coenagrioniden-Typ“ sensu HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991) zugeordnet. Das zweite aus der Fundstelle Seifhennersdorf weist dagegen ein Gelegemuster auf, das zu keinem der bisher beschriebenen, fossilen Gelegemuster paßt. Es hat zwar Gemeinsamkeiten (lineare Anordnung) mit dem „Lestiden-Typ“ sensu HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991) entspricht diesem aber nicht in der Anordnung der Einzellogen, da keine Doppelreihe ausgebildet ist. Analoga zu dem fossilen Gelege lassen sich bei den rezenten Lestiden, *Lestes sponsa* HAUSEMANN (Gemeine Binsenjungfer), *Lestes virens* CHARPENTIER (Kleine Binsenjungfer) und *Sympecma fusca* VAN DER LINDEN (Gemeine Winterlibelle) beobachten. Auf dieser Grundlage wird ein neuer Gelegetyp eingeführt.

#### Abstract

Two leafs of angiosperms bearing egg-sets of Zygoptera (Insecta, Odonata) are thoroughly described and figured. One of them originates from the Uppermost Miocene locality Randecker Maar (Baden-Württemberg, Southwestern Germany). It can be attributed to the so called „Coenagrioniden-Typ“ sensu HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991).

A second specimen comes from the Middle Oligocene of Seifhennersdorf (Saxony, Eastern Germany) being not comparable to any fossil egg-set described yet. It is characterized by a „linear row“ of single eggs, whereas the „Lestiden-Typ“ sensu HELLMUND & HELLMUND (1991) consists of a double row. Recent analoga of those „linear rows“ are produced by *Lestes sponsa* HAUSEMANN, *Lestes virens* CHARPENTIER and *Sympecma fusca* VAN DER LINDEN. Thus the new fossil mode is the basis of the now so called „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“.

#### Anschriften der Autoren:

\*) Dr. MEINOLF HELLMUND, Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum, Domstr. 5, D-06108 Halle (Saale), Bundesrepublik Deutschland.

\*\*) Studiendirektor i. R. WINFRIED HELLMUND, von-Loe-Str. 31, D-53840 Troisdorf, Bundesrepublik Deutschland.

## 1. Einleitung

Über fossile Gelege von Kleinlibellen und deren Interaktionen mit Angiospermenblättern bei ihrer Reproduktion haben wir in den letzten Jahren verschiedentlich berichtet. Die intensivere Beschäftigung gerade im Hinblick auf aktuopaläontologische Studien und Vergleiche führte zu weiterem Erkenntniszuwachs. Es zeigt sich auch, daß die ursprünglich als extrem selten eingestuften Phänomene doch häufiger beobachtbar sind als erwartet. Sie werden allerdings in der Regel übersehen.

Im folgenden werden zwei Angiospermenblätter mit Eilogen vorgestellt, die von Vertretern zweier unterschiedlicher Zygopterenfamilien produziert wurden. Eines stammt aus der Fundstelle Randecker Maar (höchstes Untermiozän, MN 5), es handelt sich hierbei um den zweiten Beleg aus dieser Fundstelle (vgl. HELLMUND, M. & HELLMUND, W. 1996: 2, Abb. 1); das andere stammt aus der mitteloligozänen Diatomitlagerstätte Seiffennersdorf.

Die bislang beschriebenen Eigelege reichen stratigraphisch, abgesehen von (derzeit noch) einigen Lücken, bis in das Cenoman zurück (HELLMUND, M. & HELLMUND, W. 1996), das Mitteloligozän ist jetzt erstmalig belegt.

In der Biologie der rezenten Kleinlibellen werden bei paarweise ablegenden Species die Eiablage-Typen nach dem Verhalten der Partner zueinander unterschieden; d. h. sitzen Männchen und Weibchen vertikal übereinander, liegt der „Lestes-Typ“ vor, sitzen sie dagegen horizontal hintereinander, der „Sympecma-Typ“. Steht das Männchen mit den Hinterleibszangen verankert über dem Pronotum des Weibchens, spricht man vom „Coenagrion-Typ“ (BELLMANN 1987).

Wir unterscheiden die fossilen Eigelege nach dem Muster ihrer Eilogen (vgl. HELLMUND, M. & HELLMUND, W. 1991, 1993, 1996).

Erläuterung der Abkürzungen:

SMNS Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

SMMGD Staatliches Museum für Mineralogie und Geologie Dresden

## 2. Beschreibung der Funde

### Fund 1

- Fundlokalität: Randecker Maar, Baden-Württemberg, Bundesrepublik Deutschland  
Alter: höchstes Untermiozän, Oberes Orleanium, MN 5 (vgl. HEIZMANN 1983: 818)  
Objekt: Angiospermenblatt, Druck- und Gegendruck, (?) Juglandaceae, einzelne Fieder, SMNS 62599, (Tausch U. Seehuber, März 1995)  
Aufbewahrungsort: Staatliches Museum f. Naturkunde, Museum am Löwentor, Stuttgart

Es handelt sich um eine einzelne, ganzrandige Fieder eines (?) Juglandaceenblattes. Der basale Teil ist aufgrund des schrag abgebrochenen Gesteinsstückes nicht erhalten, das apicale Ende mündet in einer stumpfen Spitze. Die maximale, erhaltene Länge (Spitze – linke Hälfte) mißt 55 mm; die maximale Breite im unteren Drittel 24 mm. Das Blatt ist mit insgesamt 63 Eilogen bestückt, deren Längen zwischen 1,40 - 1,80 mm messen, ihre maximale Breite liegt bei 0,40 mm - 0,50 mm. Einstichspuren bzw. Schlupföffnungen werden nicht festgestellt, es sind aber vereinzelt kohlig erhaltene Eireste erkennbar (Abb. 1-3). Es werden drei scheinbare „Doppellogen“ beobachtet. Dieses Phänomen wurde von HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1996: 9, Abb. 12) bereits an einem Angiospermenblatt aus Messel festgestellt und gedeutet. Bei

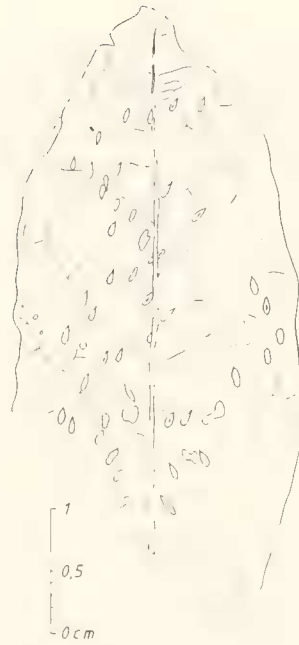


Abb. 1 a: Angiospermenblatt, (?) Juglandaceae, eine einzelne Fieder mit Eilogen vom „Coenagrioniden-Typ“, SMNS 62599, Randecker Maar (Baden-Württemberg), oberstes Untermiozän, Zeichnung M. HELLMUND.

Abb. 1 b: dito, Gegendruck.  
Fig. 1 b: dito, counter part.

Fig. 1 a: Leaf of an angiosperm, (?) Juglandaceae, a separate leaflet with egg-sets, „Coenagrioniden-Typ“, SMNS 62599, Randecker Maar (Baden-Württemberg, Southwestern Germany), Uppermost Miocene, drawn by M. HELLMUND.

der Aufspaltung kann die Epidermis zwischen benachbarten Eilogen abreißen und das darunterliegende Gewebe kann dann die Logen wie verbunden erscheinen lassen. Das neuerliche, vereinzelt Auftreten im Gesamtgelege erhärtet diese Deutung.

Obwohl die abgelegten Eier bei einer ersten Betrachtung überwiegend regellos platziert erscheinen, führt die genauere Analyse doch zu einer gewissen Ordnung.

Die Logen wurden vom Blattgrund zur Spitze hin vorrückend abgelegt. Dies ergibt sich zum einen aus der Orientierung der Einzellogen, die mit ihren spitzen Enden zum Apex des Blattes weisen, zum anderen konvergieren die Logenachsen generell zum Blattgrund (vgl. hierzu HELLMUND, M. & HELLMUND, W. 1991: 11, Abb. 6; 1996: 17, Abb. 21).

Es liegen mindestens zwei Gelege vor, denn die Logenachsen haben zwei Hauptrichtungen. Das eine Gelege nimmt die „linke“ untere Blatthälfte, das andere überwiegend die „rechte“ ein. Die „rechte“ Blatthälfte läßt wegen der räumlichen Nähe der Logenbögen und einzelner Logen zueinander ein drittes Gelege vermuten, das sich mit dem zweiten aber unentwirrbar überschneidet.

Im oberen Drittel, zum Ende des einen Geleges hin, sind schließlich drei Reihen eines Zickzackbandes von Logen erkennbar, das dem „Coenagrioniden-Typ“ sensu HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991) entspricht.

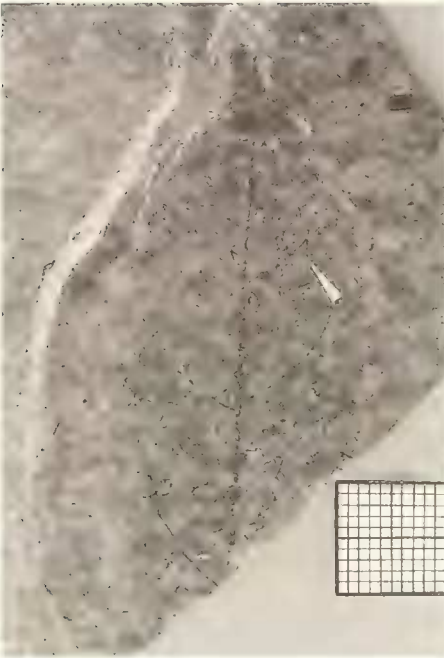


Abb. 2: Angiospermenblatt, (?) Juglandaceae, eine einzelne Fieder mit Eilogen vom „Coenagrioniden - Typ“, SMNS 62599, Randecker Maar (Baden-Württemberg), oberstes Untermiozän, Maßstab = 1 cm, Foto W. HELLMUND.

Fig. 2: Leaf of an angiosperm, (?) Juglandaceae, a separate leaflet with egg-sets, „Coenagrioniden-Typ“, SMNS 62599, Randecker Maar (Baden-Württemberg, Southwestern Germany), Uppermost Miocene, scale = 1 cm, photo W. HELLMUND.



Abb. 3: vergrößerter Ausschnitt aus dem Gegendruck, drei Einzellogen aus einem Zickzackband, mittlere mit Eirest, jeweils mit stumpfem und spitzem Ende, Maßstab = 1 mm, Foto W. HELLMUND.

Fig. 3.: enlarged detail of the counter part, three eggs of a zigzag-band with a pointed and a blunt end, scale = 1 mm, photo W. HELLMUND.

## Fund 2

Fundort: Seifhennersdorf, Oberlausitz (Freistaat Sachsen),  
Bundesrepublik Deutschland

Alter: Mitteloligozän (MAI 1995: 62, 79) \*

Objekt: *Carpinus grandis* UNGER,  
Sediment: Diatomit (Polierschiefer), SMMGD Sf 5026

Aufbewahrungsort: Staatliches Museum f. Mineralogie und Geologie Dresden, Paläobotanische Sammlung.

höheres Rupel aufgrund des Eitpollens *Boehlensipollis hobli* KRUTZSCH (KRUTZSCH 1993);  $30,44 \pm 1,52$  Ma nach einer K-Ar-Datierung in der Nähe der Fundstelle Seifhennersdorf (vgl. WALTHER 1996: 10, 21).

## Beschreibung:

Es handelt sich um den Abdruck eines Hainbuchenblattes, *Carpinus grandis* UNGER, bei dem die kohlige Blattsubstanz nur noch in Rudimenten erhalten ist. Das Fossil wurde zur Stabilisierung mit einem transparenten Lack abgedeckt. Generell zählen Hainbuchenblätter, *Carpinus grandis* UNGER, in Seiffenhensdorf zu den häufigen Blattfossilien (WALTHER, H. 1974: 20). Das Fundstück ist ein bis auf randliche Beschädigungen und den fehlenden Blattstiel überwiegend als Abdruck überliefertes Laubblatt. Die maximale Spreitenlänge beträgt 58 mm, die maximale Breite 37 mm (Abb. 4-5).

Auf der Mittelrippe befinden sich 15 (16?) längsovale übereinander angeordnete Gruben, die von kohligter Substanz erfüllt sind. Die Länge dieser Gruben variiert zwischen 1,50 und 2,00 mm, ihre Breite zwischen 0,50 und 0,80 mm. Sie liegen damit in der Größenordnung fossiler Eilogen von Zygoteren und entsprechen solchen auch in der Gestalt (HELLMUND, M. & HELLMUND, W. 1991: Abb. 11; diese Arbeit Abb. 4-5).

Die definitive Zahl der hier überlieferten Eilogen bleibt jedoch wegen der teilweise unzureichenden Erhaltung des Blattes und wegen des geringen Abstandes der Logen zueinander ungeklärt. Sehr deutlich heben sich die drei Logen in der Nähe des Blattgrundes ab. Sie wurden in einem Abstand von jeweils 3,00 mm eingestochen. Die nächsten vier Logen liegen ohne meßbaren Abstand von der dritten unmittelbar hintereinander. Nach einer Lücke von 5,00 mm auf der Mittelrippe folgt eine weitere „Logenkette“ aus fünf oder sechs Logen und im Abstand von 4,00 mm eine solche von (offenbar) drei Eilogen (Abb. 6). Ob ein weiterer getreide-

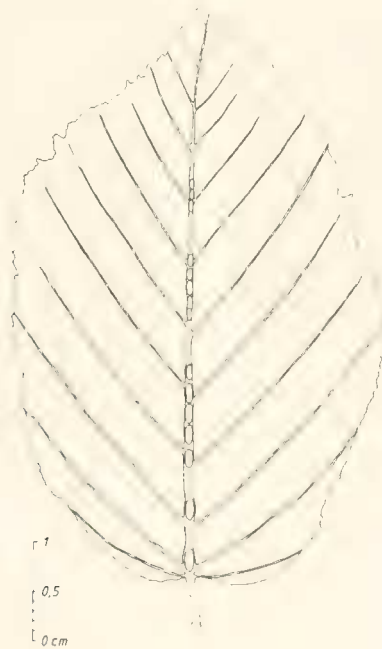


Abb. 4: fossiles Angiospermenblatt, *Carpinus grandis* UNGER, mit Eilogen, „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“, SMMGD Sf 5026, Seiffenhensdorf (Freistaat Sachsen), Mitteloligozän, Zeichnung M. HELLMUND.

Fig. 4: Leaf of an angiosperm, *Carpinus grandis* UNGER, with egg-sets, „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“, SMMGD Sf 5026, Seiffenhensdorf (Saxony), Middle Oligocene, drawn by M. HELLMUND.

kornähnlicher, kohligler Rest auf der Mittelrippe 12,50 mm entfernt ebenfalls als Eiloge zu deuten ist, bleibt ungewiß. Inwieweit die Eiablage vom Blattgrund zur Blattspitze oder umgekehrt erfolgt ist, läßt sich nicht rekonstruieren; dafür liegen die als Einstich- oder Schlupfmarken in Frage kommenden Kohlekörnchen in den beiden oberen „Logenketten“ zu zentral (Abb. 6).

Die Tatsache, daß um die „Logengruben“ kohlige Partikel erhalten sind, während sie sonst auf der Mittelrippe und auf den Nebenadern fast ganz fehlen, läßt an den betreffenden Stellen verdicktes, ehemalig gallenartiges Gewebe vermuten.

Die Anordnung der Logen in einer Längsreihe übereinander spricht für einen Verursacher aus der Familie Lestidae.

Rezente Lestiden stechen ihre Eier in Zweier Reihen (*Lestes viridis*, *Lestes sponsa* und *Lestes virens*) oder (*Lestes virens*, *Lestes sponsa* und *Sympecma fusca*) als Einzellogen in lebende



Abb. 5: fossiles Hainbuchenblatt, *Carpinus grandis* UNGER, mit Eilogen, „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“ (Pfeil), SMMGD Sf 5026, aus der Diatomitlagerstätte Seiffhennersdorf (Freistaat Sachsen), Mitteloligozän, Maßstab = Kantenlänge 1 cm, Foto W. HELLMUND.

Fig. 5: Fossil leaf of an angiosperm, *Carpinus grandis* UNGER, with egg-sets, „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“, SMMGD Sf 5026, Seiffhennersdorf (Saxony), Middle Oligocene, scale = 1 cm, photo W. HELLMUND.



Abb. 6: vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 5 (Pfeil), fünf (sechs?) Logen, „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“, Maßstab = 1 mm, Foto W. HELLMUND.

Fig. 6: enlarged detail of fig. 5 (arrow), five (six?) egg-sets, „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“, scale = 1 mm, photo W. HELLMUND.

Pflanzenteile ein (SCHIEFENZ 1957, Abb. 12 B1-D; HELLMUND, W. 1994, Abb. 30-31). Fossile Zweierreihen, die beiderseits eines der Hauptblattnerven abgesetzt waren, wurden bereits aus dem Oberoligozän von Rott bei Bonn (Siebengebirge, Rheinland) beschrieben (HELLMUND, M. & HELLMUND, W. 1991: Abb. 1, Fig. 1-3; Abb. 2).

Die Ablage fossiler Eilogen in Form einer übereinanderliegenden Reihe ist dagegen neu, sie wird an dem Hainbuchenblatt aus dem Mitteloligozän von Seithennersdorf (Oberlausitz, Freistaat Sachsen) erstmalig beobachtet. Ein rezentes Vergleichsstück bildet HELLMUND, W. (1994: Abb. 30, 31) ab. Es handelt sich hierbei um eine Eilogenreihe, die in einer Binse (*Juncus* sp.) plaziert wurde und auf *Lestes sponsa*, die Gemeine Binsenjungfer, zurückgeht. Die Länge dieser rezenten Eilogen beträgt ca. 1,00 mm, die Breite ca. 0,5 mm. Sie sind also etwas kleiner als die fossilen.

Für den neuen fossilen Gelegetyp wird die Bezeichnung „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“ (s. 3. Diskussion) eingeführt.



Abb. 7: rezente „Lestiden Eilogen vom Einzelreihen Modus“, Verursacher: *Lestes sponsa* in *Juncus* sp., Maßstab = 1 mm; Wollgrassumpf in Troisdorf-Altenrath, Naturschutzgebiet „Wahner Heide“ bei Bonn, August 1992, Foto W. HELLMUND.

Fig. 7: recent egg-sets, „Lestiden Eilogen vom Einzelreihen Modus“, produced by *Lestes sponsa* in *Juncus* sp., scale = 1 mm, swamp in Troisdorf-Altenrath, nature reserve „Wahner Heide“ near Bonn, August 1992, photo W. HELLMUND.



Abb. 8: rezente „Eilogen vom Einzelreihen Modus“, Verursacher: *Lestes virens* in *Juncus* sp., Maßstab = 1 mm, Wollgrassumpf Troisdorf-Altenrath, Naturschutzgebiet Wahner Heide, Oktober 1995, Foto W. HELLMUND.

Fig. 8: recent egg-sets, „Eilogen vom Einzelreihen Modus“, *Lestes virens* in *Juncus* sp., scale = 1 mm, swamp Troisdorf-Altenrath, nature reserve „Wahner Heide“ near Bonn, October 1995, photo W. HELLMUND.

### 3. Diskussion

Aufgrund der Übereinstimmungen mit rezenten Gelegen (lineare Anordnung, nahezu entsprechende Logengröße und Abstände) gehört das fossile Gelege offenbar dieser Formengruppe an. Es entspricht aber nicht dem seinerzeit eingeführten „Lestiden-Typ“ (HELLMUND & HELLMUND 1991, Abb. 1). Diese Bezeichnung bezog sich auf Logendoppelreihen mit winklig zueinander stehenden Logenpaaren, wie sie von der rezenten *Lestes viridis* (nach SCHIEMENZ 1957 auch von *Lestes sponsa* und *Lestes virens*) belegt sind. Die beiden letztgenannten Arten legen ihre Eier aber auch in einfachen Reihen hintereinander ab (HELLMUND, W.; l.c. und diese Arbeit Abb. 7 u. 8). Nach SCHIEMENZ (1957) werden auch die Eilogen der Lestide *Sympecma fusca* (Gemeine Winterlibelle) reihenweise angeordnet.

Es liegt also nahe, für den fossilen „Lestiden-Typ“ der Eiablage künftig zwei Modi zu unterscheiden: a) „Lestiden-Typ vom Doppelreihen Modus“, b) „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“. Letzterem entspricht das neue Gelege von Seifhennersdorf.

Wie oben beschrieben haften den Logenresten auf dem Fundstück von Seifhennersdorf (SMMGD Sf 5026) kohlige Reste an, die an gallenartiges Gewebe erinnern. Unter dieser Annahme wären die Eier in ein lebendes, d. h. inseriertes Blatt eingestochen worden. Dies erforderte aber einen Standort der Pflanze unmittelbar am Gewässer mit überhängenden Zweigen, damit die Prolarven entsprechend ins Wasser gelangen könnten. Dieser Erklärung widerspricht aber das Eiablageverhalten der rezenten Arten, das in dem Fundstück eher ein auf dem Gewässer treibendes Blatt vermuten läßt; denn die Lestidenarten, die in lebendes Substrat ablegen (*Lestes*), bevorzugen vertikal orientierte Vegetation, während diejenigen, die in totes Pflanzenmaterial ablegen (*Sympecma*), im Wasser treibendes, horizontales Pflanzenmaterial dafür nutzen.

Die Blattfieder vom Randecker Maar dürfte im Wasser treibend mit Eiern bestückt worden sein. Es existieren keine Hinweise am Fundstück, die auf eine Eiablage zur Zeit der Insertion schließen lassen. Dies ist auch im Hinblick auf den möglichen Standort der Pflanze (? Juglandaceae) unwahrscheinlich.

Im Wasser treibende Blätter werden dagegen oft als Legesubstrat aufgesucht und tragen daher häufig wie in dem in Rede stehenden Fall mehrere Gelege. Das Gelegemuster kann unzweifelhaft dem „Coenagrioniden-Typ“ sensu HELLMUND & HELLMUND 1991 zugeordnet werden.

### 4. Schlußfolgerungen

Die Ausführungen bestätigen und untermauern die Fakten zum Eiablagemodus der fossilen Coenagrionidae. Es hat sich außerdem gezeigt, daß der seinerzeit als „Lestiden-Typ“ sensu HELLMUND & HELLMUND (1991) bezeichnete Gelegetyp weiter differenziert werden kann. Bei der Erstbeschreibung an fossilen Lauraceenblättern aus Rott (SMNS 22144-22146) handelte es sich ausschließlich um Doppelreihen, rechts und links von einem Hauptblattnerv plaziert. Das Hanbuchenblatt aus Seifhennersdorf (SMMGD Sf 5026) zeigt jedoch eine Einzelreihe entlang des Hauptnervs. Dieser Unterschied im Logenmuster, zu dem es rezente Analoga gibt, wird fortan als „Lestiden-Typ vom Einzelreihen Modus“ bezeichnet.

Im Unterschied zur Fundstelle Randecker Maar sind Arthropoden in Seifhennersdorf generell selten und oft nur unzureichend erhalten. Zu den größten Seltenheiten gehören jedoch feinste Abdrücke von Libellenflügeln (Anisoptera) (WALTHER 1974: 25). An verschiedenen Tertiärlokalitäten wie Randecker Maar, Rott und Messel konnte gezeigt werden, daß die Zygopteren sowohl als Larven als auch als Imagines der Fossilisation meist aus biotratinomischen Gründen entgehen.



Aus der fossilen Überlieferung derart verganglicher Spuren wie Eigelege in so differenzierter Gestalt läßt sich zweifelsfrei folgern, daß die Zygoptera der Familie Lestidae in Seifhennersdorf keineswegs so selten waren, wie dies die geringe Anzahl der Funde glauben macht.

Das Gelege aus Seifhennersdorf ist mit einem mitteloligozänen Alter das bislang älteste Lestiden-Gelege überhaupt.

## 5. Dank

Für die Erlaubnis, die Fossilien ausleihen, untersuchen und bearbeiten zu dürfen, schulden wir den Kustoden Herrn Dr. M. URLICHS (Stuttgart), Herrn Dr. sc. H. WALTHER (Dresden) und Herrn Dipl. Geol. L. KUNZMANN (Dresden) unseren verbindlichsten Dank. Herr Dr. G. SCHWEIGERT (Stuttgart) gab uns den Hinweis auf das in Stuttgart verwahrte Angiospermenblatt. Photographische Zuarbeit leistete in bewahrter Weise Frau C. NUGLISCH (Halle/Saale).

## 6. Schriftenverzeichnis

- BELLMANN, H. (1987): Libellen: Beobachten - Bestimmen, 268 S., zahlr. Abb., Melsungen (Neumann - Neudamm).
- HEIZMANN, E. P. J. (1983): Die Gattung *Cainotherium* im Orleanium und im Astaracium Süddeutschlands. - *Eclogae geologicae Helvetiae*, 76 (3), 781-825, 17 Textfig., Basel.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991): Eiablageverhalten fossiler Kleinlibellen (Odonata, Zygoptera) aus dem Oberoligozän von Rott im Siebengebirge. - *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, 177, 17 S., 12 Abb., Stuttgart.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1993): Neufund fossiler Eilogen (Odonata, Zygoptera, Coenagrionidae) aus dem Oberoligozän von Rott im Siebengebirge. - *Decheniana*, 146, 348-351, 3 Abb., Bonn.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1996): Zum Fortpflanzungsmodus fossiler Kleinlibellen (Insecta, Odonata, Zygoptera). - *Paläont. Z.*, 70 (1/2), 153-170, 22 Abb., Stuttgart.
- HELLMUND, W. (1994): Unsere Libellen - Versuch einer Bestandsaufnahme, III. Teil: Unsere Teichjungfern. - *Troisdorfer Jahreshefte*, XXIV, 22-30, 33 Abb., Troisdorf.
- KRUTZSCH, W. (1993): Neues über *Boehlenisipollis* W. KR. 1962 (Morphologie, botanische Deutung, Arten, räumliche und zeitliche Verbreitung, ökoklimatische Stellung). - *Paläontol. Ges.* 63. Jahrestg., Abstrakte, 45-46, Praha.
- MAI, D. H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. - 691 S., 257 Abb., 14 Taf., 23 Tab., Jena-Stuttgart-New York (G. Fischer).
- SCHIEMENZ, H. (1957): Die Libellen unserer Heimat. - 154 S., 30 Taf., Stuttgart (Franckh).
- WALTHER, H. (1974): Die geologische, paläontologische und bergbaugeschichtliche Ausstellung des Museums Seifhennersdorf, 44 S., 40 Abb., Seifhennersdorf.
- WALTHER, H. (1996): Das Tertiär-Vorkommen von Seifhennersdorf (Oberlausitz, Deutschland). - *N.Jb.Geol.Paläont. Abh.*, 200 (1-2), 5-26, Stuttgart.